

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan akan air bersih saat ini semakin meningkat, sementara sumber air semakin berkurang akibat kegiatan manusia yang merusak alam. Masyarakat perkotaan masih menjadikan air tanah sebagai sumber air bersih yang utama, namun eksploitasi air tanah berlebih berdampak buruk pada kestabilan tanah. Salah satu contohnya di Jakarta, eksploitasi air tanah yang berlebihan mengakibatkan penurunan permukaan tanah yang berakibat pada tenggelamnya beberapa daerah di Jakarta karena permukaan tanahnya lebih rendah dibandingkan permukaan air laut. Di Bandung sudah terjadi beberapa kasus amblesnya tanah, hal ini diakibatkan oleh turunnya permukaan air tanah. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, perlu dicari sumber lain selain air tanah. Indonesia sebagai Negara kepulauan memiliki banyak aliran sungai. Banyaknya sungai di Indonesia berpotensi sebagai penyedia air bersih. Namun dewasa ini, hampir seluruh sungai sudah tercemar, sehingga tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih. Di Indonesia, pencemaran air khususnya di sungai berada pada level yang mengkhawatirkan. Menurut KLH (Kementerian Lingkungan Hidup) selama kurun waktu 2008-2013, sekitar 70-75% sungai di Indonesia telah tercemar (KLH, 2014). Polutan yang dominan mencemari sungai berasal dari sumber-sumber pencemaran limbah domestik (limbah yang berasal dari rumah tangga), limbah industri dan limbah pertanian. Penurunan kualitas air umumnya terjadi di daerah perkotaan dimana sumber utama pencemaran atau penurunan kualitas air sungai berasal dari aktivitas domestik.

Pengolahan dan pemurnian air penting untuk dilakukan sehingga layak dimanfaatkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Secara umum, pengolahan air bersih dari air permukaan masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan koagulan dan flokulan melalui proses sedimentasi secara kimiawi. Namun, pengolahan secara kimiawi sarat dengan penggunaan bahan

**Riska Agiawati, 2016**

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPOSIT KITOSAN/PEG/MWCNT SERTA KINERJANYA DALAM PROSES PEMURNIAN AIR SUNGAI CITARUM**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kimia dimana kelebihan bahan kimia dari pengolahan dapat berbahaya dan mengganggu kesehatan makhluk hidup dan lingkungan. Selain itu, proses

pengolahannya masih kurang efisien karena terdiri dari banyak tahapan (Kristijarti, 2013).

Filtrasi merupakan proses penghilangan material partikulat dari dalam air dengan cara melewatkan air melalui media berpori. Media berpori dapat berupa membran yang dapat dibuat dari berbagai material. Jenis material penyaring yang dibutuhkan bergantung pada jenis dan ukuran komponen pengotor (partikulat) yang akan dihilangkan dari dalam air. Terdapat berbagai jenis material yang dapat digunakan untuk proses filtrasi salah satunya membran. Dalam aplikasinya untuk proses pemisahan, pemurnian dan pemekatan, teknologi membran mempunyai berbagai keunggulan dibandingkan metoda pemisahan yang konvensional, di antaranya proses dapat dilakukan secara kontinyu, tidak memerlukan zat kimia tambahan, konsumsi energi rendah, pemisahan dapat dilakukan pada kondisi normal dengan instalasi sederhana (Koch, 2013), mudah dalam *scale up*, tidak membutuhkan kondisi yang ekstrim (pH dan temperatur), material membran bervariasi sehingga mudah diadaptasikan pemakaiannya dan mudah dikombinasikan dengan proses pemisahan lainnya (Nita, 2012). Jenis membran filtrasi diklasifikasikan menurut ukuran pori membran yang menentukan selektifitasnya (Schoupe 2010).

Disisi lain, perkembangan teknologi/produksi membran secara dominan masih menggunakan material polimer sintetik yang cukup mahal dan umumnya tidak ramah lingkungan. Karakteristik ini tidak menguntungkan dari sisi aplikasi dan lingkungan. Polimer alam dapat dijadikan alternatif bahan baku pembuatan membran untuk mengatasi kekurangan/kelemahan membran berbasis polimer sintetik, karena polimer alam memiliki sifat *bidegradeble* dan *biocompatible* yang baik, dan bahan baku tersedia cukup banyak, sehingga ketika membran dibuang ke lingkungan tidak menimbulkan dampak baru yang dapat menurunkan kualitas lingkungan.

Kitosan sebagai salah satu biopolimer yang melimpah di alam dapat juga digunakan sebagai bahan pembuat membran. Membran yang berasal dari polimer alam mempunyai keunggulan dibandingkan membran bermaterial polimer sintetik yaitu bersifat *biodegradable*. Namun kelemahannya yaitu sifat mekanik yang

kurang optimal sehingga menyebabkan penggunaan membran tidak dapat bertahan lama (Wafiroh, 2011).

Peningkatan sifat mekanik atau stabilitas termal dari polimer alam (kitosan) dapat dilakukan melalui beberapa tahap, salah satu diantaranya teknik komposit, yaitu mencampurkan biopolimer ke dalam matriks polimer sintetik, dan dengan penambahan *filler* (Tang *et al.*, 2008). Puspitasari (2009) telah melakukan modifikasi membran kitosan dengan penambahan Polietilen glikol (PEG). Namun hasilnya menunjukkan sifat mekanik membran kitosan-PEG yang masih rendah. Penelitian selanjutnya, Rizki (2015) telah melakukan modifikasi pada membran kitosan-PEG dengan penambahan CNT untuk meningkatkan sifat mekanik membran. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan CNT mampu meningkatkan sifat mekanik dari membran kitosan-PEG. Namun demikian, belum dilakukan pengujian kinerja membran komposit pada proses pemurnian air, sehingga pada penelitian ini karakterisasi membran hasil sintesis dan pengujian kinerjanya dalam pengolahan air sungai diinvestigasi secara komprehensif.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik membran komposit kitosan-PEG-MWCNT?
2. Bagaimana kinerja membran kitosan-PEG-MWCNT pada proses pemurnian air sungai?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu memperoleh informasi mengenai:

1. Karakteristik membran komposit kitosan-PEG- MWCNT
2. Kinerja membran komposit kitosan-PEG- MWCNT pada proses pemurnian air sungai.

## **1.4. Batasan Masalah**

Riska Agiawati, 2016

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPOSIT KITOSAN/PEG/MWCNT SERTA KINERJANYA DALAM PROSES PEMURNIAN AIR SUNGAI CITARUM**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kajian dalam penelitian ini dibatasi pada karakteristik dan kinerja membran pada proses filtrasi dilihat dari nilai rejeksi, dan nilai parameter kualitas baku mutu air seperti turbiditas, *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif metode dan material pada pengolahan dan pemurnian air sungai.